1 Il computer ed il sistema operativo

Il computer si sta diffondendo sempre di più nella vita quotidiana di tutti noi come uno strumento indispensabile. Infatti, oltre che aiutarci in quasi ogni lavoro immaginabile, sembra che sia un oggetto che permette di divertirci (pensate ai videogiochi, ai filmati multimediali, alla musica in formato digitale, alle chat), di comunicare (è inutile soffermarsi retoricamente sull'impatto di internet nei contatti personali), e persino di risolvere piccoli e grandi problemi quotidiani (prenotare biglietti vari, trovare offerte speciali, scoprire notizie che ci interessano).

Ci proponiamo di darne una visione più ampia durante questo corso, che rimarrà sempre ad un livello da principiante, per mettere in risalto gli aspetti più elementari del sistema del pinguino. Speriamo comunque di non tralasciare nulla che possa invogliare a passare da principiante ad esperto.
Ma cosa rende possibile tutto ciò? Ed i personal computer di oggi sono davvero tanto differenti da quelli di dieci anni fa, con cui a malapena si potevano scrivere lettere dai caratteri squadrati, con figure di scarsa qualità?

Il computer è composto di **processore**, che ha il compito di eseguire delle istruzioni su dati (per esempio addizioni, sottrazioni, etc) e **memoria**, in cui le stesse istruzioni (insieme ai dati su cui devono operare) sono memorizzate. In teoria, niente altro è necessario per computare, anche se la dimensione della memoria pone un serio limite a ciò che può venirvi immagazzinato. Per questa ragione sono stati introdotti i **dischi**, con capacità elevate (al giorno d'oggi è possibile comprare dischi da quasi 100 gigabytes a prezzi contenuti).

Agli albori del calcolo elettronico dunque gli scienziati (che usavano in condivisione dei calcolatori gestiti da apposite strutture di ricerca) sapevano che processore avevano a disposizione, quali erano i comandi per l'accesso in memoria, e codificavano i loro **programmi** (cioè sequenze di istruzioni per il calcolo di funzioni più o meno complesse) per essere eseguiti su quella specifica macchina. Cambiare luogo di ricerca poteva voler dire dover riscrivere completamente i programmi se ne avevano bisogno di nuovo. Inoltre, poichè sono stati messi in commercio più tipi di dischi, ognuno che metteva a disposizione comandi un po' diversi, erano costretti ad imparare il linguaggio che ogni disco che potevano usare parlava.

Ciò ha giustificato studi sui primi studi sulla possibilità di realizzare degli interpreti, che qualsiasi hardware avessero da gestire, offrissero agli utenti gli stessi comando.
Nel caso di dischi, volendosi tenere a livelli davvero bassi, è sufficiente offrire un comando di scrittura ed uno di lettura, e gestire la possibilità che il disco usato sia uno piuttosto che un altro nel **sistema operativo** (l'interprete stesso).
Questo è stato solo il punto di partenza di un insieme di successi che ha aiutato la diffusione del computer tra persone che mai avrebbero pensato di usare una macchia creata per elaborare istruzioni matematiche il più velocemente possibile.

Avuta la prima astrazione del disco, che poteva essere visto come un pezzo assolutamente standard, che non cambiava a seconda di chi lo produceva, si è iniziato a pensare ad altre generalizzazioni che avrebbero reso possibile la vita all'utente. Infatti, per gestire i dati era necessario cercare una porzione vuota del disco, ricordarsi quale era, ed usarla per leggere e per scrivere. E' stato quindi introdotto il concetto di file system: esattamente come quando in un ufficio consegnamo dei documenti è il personale ad occuparsi di archiviarli e ritrovarli quando necessario (cosa che in Italia non sempre funziona senza intoppi), era possibile pensare ad un ulteriore astrazione del disco come un sistema per l'archiviazione di **files**, identificati da un nome (in genere più facile da ricordare e più significativo per l'utente che dei numeri). Quando si vogliono scrivere dei dati, è sufficiente chiedere al sistema operativo di aprire un nuovo file con un certo nome. A questo punto è lui a dover controllare dove c'è dello spazio libero, occuparlo, e ricordarsi che il file con quel nome è proprio lì, scrivendosi per esempio una tabella, che ad ogni nome di file presente associa le posizioni che occupa sul disco. Per leggere un file, è sufficiente chiedere al sistema operativo per nome, delegando a lui la consultazione della tabella e del disco.

La semplificazione diventa ancora più drammatica se si pensa che, contestualmente all'invenzione dei **personal computer**, cioè di computer dalla potenza di calcolo non favolosa rispetto ai limiti tecnologici del momento, ma più che sufficiente per una persona normale (cioè che non ha bisogno di fare calcoli quali per esempio traiettorie di sistemi di meteoriti nei prossimi decenni). Sono stati introdotte infatti migliaia di **periferiche** con le più svariate funzionalità: monitor, stampanti, videocamere, schede audio, scanner, mouse, solo per citarne alcune tipologie), ognuno parlante un diverso linguaggio. Sarebbe davvero improponibile per chi scrive un programma come un lettore di files musicali dover gestire tutti i possibili dischi e tutte le possibili schede audio!!

Introducendo un unico custode della parte fisica della macchina, si ha che da un lato questo può agire da interprete tra i programmi ed il computer, rendendo la vita agli sviluppatori di software più facile, ed inoltre ne consente un uso condiviso. Ogni programma chiede al sistema operativo di essere eseguito e di usare determinate risorse, e questo permette al sistema operativo di eseguire più programmi insieme, un pezzettino per volta (sfruttando il fatto che il processore è talmente veloce che dedicando alcuni millisecondi ad ogni programma l'utente non nota la differenza), e concendendo le risorse un po' ad ognuno: immaginatevi che succederebbe se un unico programma potesse scrivere a video finchè non temina!

In Figura 1 è possibile vedere in modo molto schematico la struttura di un generico sistema operativo: questo è un cuscinetto che ingloba un computer qualsiasi, e permette alle applicazioni di vedere un'astrazione dello stesso, composta da servizi standard quali

disco, stampante, etc. Ad un'applicazione come un word processor (e a chi la scrive, ovviamente) è sufficiente conoscere le chiamate che il sistema operativo mette a disposizione per scrivere su disco, per accedere alla memoria, per mandare testo ed immagini ad una stampante e per stampare a video.

Fig.1: struttura di un sistema operativo generico

Qual'è dunque la necessità di avere diversi sistemi operativi, se il loro scopo è quello di dare una visione uniforme di una macchina eterogenea in potenza?
Prima di tutto ci sono necessità economiche. La Microsoft ha avuto un grande successo perchè ha offerto un prodotto dal costo contenuto che potesse essere commerciato con i primi personal computer, senza offrire nulla più di un **filesystem** e di un supporto minimo all'esecuzione di programmi (mentre il costoso **Unix** offriva quanto di più all'avanguardia possibile per l'epoca, su macchine di ben altro livello). **Linux** ha un grande futuro di fronte grazie al suo essere **free**: più diventerà stabile e conosciuto, e più sarà conveniente per aziende ed enti pubblici investire su questo sistema operativo.
Inoltre, ogni sistema operativo cura più alcuni aspetti a scapito di altri. **MacOS**, per esempio, ha sempre vantato un'usabilità senza pari (affermazione assolutamente criticabile), puntando però su un solo tipo di macchina (i computer Apple), ed eliminando molti problemi legati alla presenza di hardware assolutamente eterogeneo. Linux si rivolge, in principio, ad utenti più "smaliziati" del normale, che hanno voglia di conoscere un po' meglio il computer e la rete, e che magari hanno voglia di essere coinvolti direttamente nel suo sviluppo.
Ma le verità assolutamente non esistono, ed in principio Windows può essere più semplice da usare di MacOS per qualcuno, come Linux può essere ormai installato ed usato anche da totali profani dell'informatica, grazie ad interfacce grafiche che, volendo, emulano alla perfezione quelle del sistema Microsoft.

In sintesi, ogni utente dovrebbe scegliere il sistema operativo che più lo soddisfa fidandosi dell'esperienza propria e di altri. Non esiste la scelta migliore in assoluto, ma sicuramente esiste una scelta ottimale per ognuno.
Linux è un sistema operativo orientato alle reti che punta ad un efficiente utilizzo del computer. E' nato sotto una filosofia rivoluzionaria (di cui parleremo nella prossima lezione) che predica la libera diffusione e la mancanza di segreti industriali sui programmi, ed è aperto a tutti: ognuno è libero di riscriverne delle parti a suo piacimento, o di farle riscrivere a qualcuno qualora non ne avesse le possibilità ma ne avesse bisogno. Allo stato attuale è competitivo con i sistemi Microsoft, è corredato di software per tutte le necessità, e sta diventando molto famoso ed usato.